

VARIACIÓN EN LA EMISIÓN LÁSER DE BAJA POTENCIA A TRAVÉS DEL VENDAJE NEUROMUSCULAR

VARIATION IN LOW POWER LASER EMISSIONS PASSING THROUGH KINESIO TAPING

VARIAÇÃO NA EMISSÃO LASER DE BAIXA INTENSIDADE ATRAVÉS DA BANDAGEM NEUROMUSCULAR

Ernesto Benítez

Universidad Católica del Uruguay. Montevideo, Uruguay.

ernesto.benitez@ucu.edu.uy

Rodrigo DaCunda

Biosistemas. Montevideo, Uruguay.

Recibido: 20/03/2016

Aceptado: 20/05/2016

RESUMEN

El vendaje neuromuscular es una técnica utilizada en la fisioterapia, donde se buscan objetivos terapéuticos con la aplicación de cintas elásticas con características especiales que se adhieren a la piel permaneciendo cinco días. Al ser estas aplicaciones tan duraderas pueden coexistir con otros tratamientos de agentes físicos y terapias manuales. La laserterapia de baja potencia es un tratamiento que brinda grandes beneficios en la regeneración tisular así como en procesos dolorosos. Consta de la aplicación sobre la piel de un haz de luz, con características definidas de longitud de onda, ubicándola en el punto de la lesión. Los efectos del láser se podrían sumar a los obtenidos mediante el vendaje neuromuscular, pero la falta de evidencia sobre la interacción de estos dos tratamientos y si realmente existe un pasaje de la emisión láser al paciente, es punto de partida para la realización del siguiente trabajo donde se cuantifica el pasaje de la luz a través del vendaje medido en mili watts. Los resultados muestran una gran caída de la energía que logra atravesar el vendaje, siendo variada, dependiendo del color y la tensión a la cual se aplica la cinta. La aplicación de láser sobre vendaje neuromuscular no tiene riesgos, pero la disminución de potencia que presentan los resultados es muy grande. Se concluye que se estaría aplicando dosis insuficientes y desgastando el equipo, con pocos efectos reales sobre el paciente. Por la falta de estudios sobre la combinación de estos dos agentes terapéuticos se recomienda seguir investigando sobre las interacciones entre las técnicas para justificar su uso y efectividad terapéutica.

Palabras Clave: Fisioterapia, Rayos Láser, Terapia por Luz de Baja Intensidad, Tono Muscular.

ABSTRACT

The Kinesio taping is a technique used in physical therapy, where therapy objectives are achieved by means of applying elastic tapes with special features that adhere to the skin and are not removed for five days. These applications may coexist

with other treatments, like physical agents and manual therapies. Low power laser therapy is a treatment that provides great benefits in tissue regeneration as well as in alleviating painful processes. It consists of the application on the skin of a light beam with special wavelength characteristics, right on the injured area. Laser effects could be added to those obtained by the Kinesio taping, but there is no information about the interaction of these two treatments, and whether or not there is an effective passage of the laser emission to the patient through the taping. This is the starting point for performing the following work, where the amount of laser light passing through the dressing is measured in mill watts. The results show a large drop in the energy that passes through the bandage, which depends on the color and the tension at which the tape is applied. The application of laser on Kinesio taping has no risk, but the power reduction shown in this work is significant. The conclusion is that insufficient doses are being applied, wearing out the equipment with few real effects on the patient. There are no studies on results when using these two therapeutic agents combined; therefore it is recommended to do further research on the interactions between these techniques to justify their use and their therapeutic effectiveness.

Keywords: Physical Therapy Specialty, Lasers, Low-Level Light Therapy, Muscle Tonus.

RESUMO

A bandagem neuromuscular é uma técnica utilizada na fisioterapia que busca objetivos terapêuticos com a aplicação de bandas elásticas com características especiais, as quais se aderem à pele e permanecem durante cinco dias. Essas aplicações, por serem tão duradouras, podem coexistir com outros tratamentos de agentes físicos e terapias manuais. A laserterapia de baixa potência é um tratamento que oferece grandes benefícios na regeneração tecidual, bem como em processos dolorosos. O procedimento é a aplicação sobre a pele de um feixe de luz, com características de longitude de onda definida, posicionada no ponto da lesão. Pode-se acrescentar os efeitos do laser

aos obtidos mediante a bandagem neuromuscular, mas a falta de evidência sobre a interação destes dois dos tratamentos e a existência real da passagem da emissão laser ao paciente é ponto de partida para a realização do presente trabalho, onde a passagem da luz através do curativo, medida em mil watts, é quantificada. Os resultados mostram uma grande queda da energia que consegue atravessar a banda, apresentando variações, conforme a cor e a tensão à qual a fita é aplicada. A aplicação de laser sobre a bandagem neuromuscular não apresenta riscos, mas a redução de potência que apresentam os resultados é muito grande. Conclui-se que estariam sendo aplicadas doses insuficientes, desgastando o aparelho, e com poucos efeitos reais sobre o paciente. Pela falta de estudos sobre a combinação desses dois agentes terapêuticos, é recomendado continuar pesquisando sobre as interações entre as técnicas para justificar seu uso e efetividade terapêutica.

Palabras-chave: Fisioterapia, Lasers, Terapia com Luz de Baixa Intensidade, Tono Muscular.

INTRODUCCIÓN

El vendaje neuromuscular es una técnica de origen oriental; los primeros registros indican que el pionero fue el doctor japonés Kenzo Kase en los años setenta. Las aplicaciones e indicaciones son muchas y las más utilizadas corresponden a las disfunciones osteoarticulares, musculotendinosas, linfáticas y vasculares (1, 2). La técnica es nueva en el ámbito científico, pero está comenzando a tener fuerte actividad con la publicación de artículos científicos en áreas que hasta el momento no tenían respaldo, como la neurológica y más específicamente en parálisis cerebral (3,4). Las cintas utilizadas son de características muy específicas. Su material de confección generalmente es algodón con un pegamento acrílico hipoalérgico, para disminuir el riesgo de reacciones alérgicas. La elasticidad es de hasta 140%, pretensadas en la base de papel a un 10% de tensión (1). La técnica consiste en colocar la cinta con la tensión correcta en la ubicación de la lesión respetando estructuras anatómicas como vasos sanguíneos y cadenas linfáticas; no alcanza con conocer el músculo que se quiere tratar. Existen distintas aplicaciones según el objetivo terapéutico y en alguna de estas se superponen varias capas de cinta; por ejemplo, en la técnica de "space" se busca disminuir la tensión en un punto específico sobre el cual se colocan cuatro tiras en forma entrecruzada donde el centro de cada tira pasa por el punto de la lesión (5). El vendaje por lo general se mantiene adherido a la piel sin ser retirado antes de los cinco días, que es el máximo tiempo que se puede mantener la piel cubierta. Esto lleva a que otras técnicas de fisioterapia tengan que coexistir con las cintas, y posiblemente se deban aplicar sobre ella sin conocer las interacciones entre esas técnicas. La laserterapia es una técnica bastante investigada en el ámbito científico pero aún no se llega a consensos sobre dosis utilizadas, profundidad de los efectos y parámetros de frecuencias y ciclos de trabajo (6).

El láser terapéutico o de baja potencia se encuentra dentro de la fototerapia, compartiendo su terreno con las radiaciones ul-

travioletas y LED, que son las más utilizadas actualmente (7). Se pueden encontrar emisores gaseosos como helio-neón (He-Ne) que se utilizan sobre todo para lesiones superficiales ya que su penetración es mínima y se absorbe rápidamente por tejidos como piel y mucosas. Su longitud de onda ronda los 630 nanómetros (nm) y se encuentra en el espectro visible (rojo). Los emisores de semiconductores como Arseniuro de Galio (As-Ga) son los más utilizados en el área de rehabilitación llegando a mayor profundidad y pudiendo abordar estructuras como músculos, tendones y fascia (8, 9).

OBJETIVOS:

El objetivo de este estudio es conocer la variación de potencia al aplicar laserterapia sobre las cintas utilizadas para el vendaje neuromuscular y comprobar cuál es la emisión efectiva. Junto con lo anterior, observar qué medidas de dosificación variar para poder aplicarlo de forma efectiva y compensar la disminución de energía generada por la venda.

METODOLOGÍA:

En cuanto a los materiales, se utilizaron marcas de vendas importadas que se pueden adquirir en el mercado uruguayo de distintos orígenes de fabricación: Rehabtape, de origen suizo, color fucsia, azul y púrpura; y Sarasa, de origen japonés, color beige. Para medir la potencia del láser se utilizó un calibrador marca Coherent, modelo Laser Check de origen estadounidense y una consola de láser marca Ibramed de origen brasileño con dos punteras con distinta longitud de onda, una de 904 nm dentro del rango infrarrojo y una de 660 nm roja. El procedimiento consistió en realizar una calibración de las punteras sin ningún obstáculo entre el lente receptor y el emisor, comprobando la potencia de salida en cada una. Luego se midió la potencia recibida, interponiendo una capa de venda sin tensión sobre el lente del calibrador láser. Se analiza también la potencia con un 100% de tensión sobre la venda, y una superposición de cuatro capas al 100% de tensión, simulando la aplicación de un spacetape.

RESULTADOS:

Long. Onda nm	Potencia de salida mW	P. efectiva azul mW	P. efectiva beige mW	P. efectiva fucsia mW	P. efectiva púrpura mW
		Tensión	Tensión	Tensión	Tensión
		0% - 100%	0% - 100%	0% - 100%	0% - 100%
660	31,7	1,74 – 9,54	3,42 – 9,94	4,58 – 11,1	1,42 – 12,6
904	40	5,21 – 18,5	6,24 – 12,5	5,77 – 16,4	5,12 – 19,5

Tabla 1: comparativa de emisión de las distintas longitudes de onda sobre una capa de venda con tensión de 0% y luego de 100%.

Long. Onda nm	Potencia efectiva mW
660	1,16
904	3,11

Tabla 2: Emisión de láser sobre 4 capas de venda, de color beige con tensión del 100% buscando una similitud con la aplicación de spacetape.

Long. Onda nm	Potencia de salida %	P. efectiva azul %	P. efectiva beige %	P. efectiva fucsia %	P. efectiva púrpura %
660	100	6 - 30	11 - 31	15 - 35	5 - 40
904	100	13 - 46	16 - 31	14 - 41	13 - 50

Tabla 3: Porcentaje de las potencias efectivas para un estiramiento de 0% y luego 100% de la cinta con las diferentes longitudes de onda.

Long. Onda nm	Potencia efectiva %
660	4
904	8

Tabla 4: Porcentaje de las potencias efectivas sobre 4 capas de cinta con tensión del 100% para las distintas longitudes de onda.

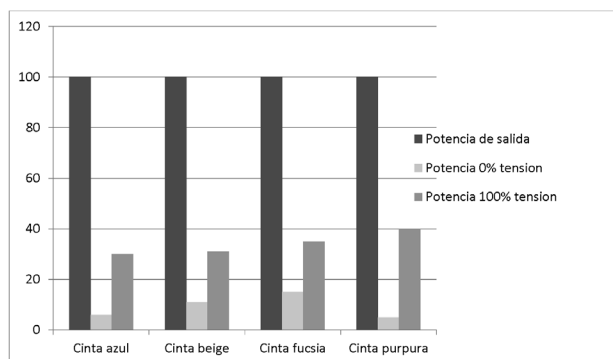


Gráfico 1: expresa los resultados de la tabla 3 con la longitud de onda de 660 nm. (Porcentaje de las potencias efectivas para un estiramiento de 0% y luego 100% de la cinta).

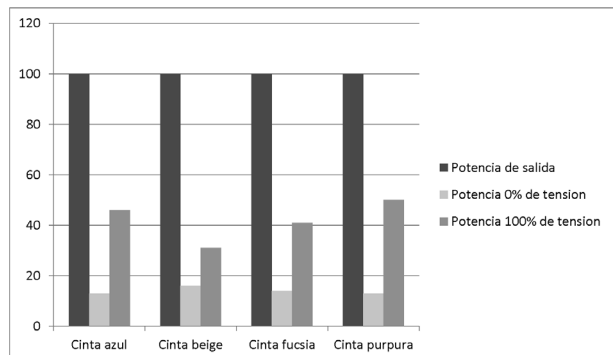


Gráfico 2: expresa los resultados de la tabla 3 con longitud de onda de 904 nm. (Porcentaje de las potencias efectivas para un estiramiento de 0% y luego 100% de la cinta)

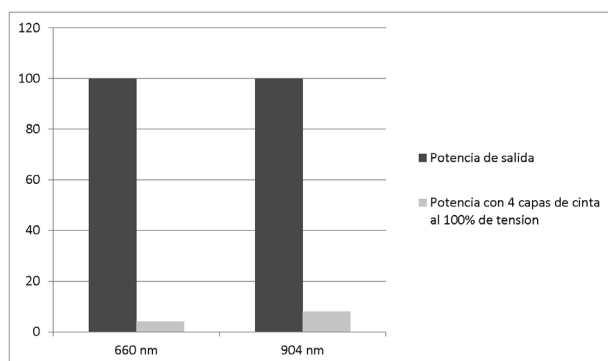


Gráfico 3: expresa los resultados de la tabla 4. (Porcentaje de las potencias efectivas sobre 4 capas de cinta con tensión del 100% para las distintas longitudes de onda)

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES:

Los datos obtenidos muestran una gran caída de los valores de la potencia de salida cuando se aplica el láser sobre el vendaje neuromuscular. Esto es difícil de calcular sin herramientas específicas como la utilizada en este experimento, ya que habitualmente no se encuentran en las clínicas de Fisioterapia. Para obtener dosis correctas se tiene que conocer la potencia media del láser, ya que depende de éste el tiempo que se tiene que mantener la emisión para depositar la energía adecuada al tratamiento. En los equipos modernos generalmente se ingresa el valor de energía que se quiere entregar, conocido como densidad de energía, que se mide en J/cm^2 y el equipo automáticamente calcula el tiempo que tarda en entregar esta energía. El valor utilizado por el equipo para realizar la ecuación y calcular el tiempo es el expresado por el fabricante y se toma con una emisión directa sin obstáculos entre el emisor y el receptor. Por ejemplo, si la dosis elegida para determinado tratamiento es $3 \text{ J}/\text{cm}^2$, el equipo dará el tiempo necesario para entregar esta cantidad, pero si se interpone una capa de venda se estaría bajando la potencia de emisión y ese tiempo que calculó el equipo sería muy inferior al que debería ser aplicado para mantener dicha emisión. Para lograr igualar las potencias de salida, se debería incrementar la densidad de energía en un 90 – 95% con tensiones de 0% y en un 50 – 70% sobre vendajes realizados al 100% de tensión con una sola capa. Para cuatro capas al 100% de tensión el incremento tiene que ser del 92 – 96%.

La aplicación de láser sobre vendaje neuromuscular no tiene riesgos, pero la disminución de potencia que presentan los resultados es muy grande. Se estaría aplicando dosis insuficientes y desgastando el equipo, con pocos efectos reales sobre el paciente. Se podría hacer una estimación para corregir la dosis pero no es recomendable ya que sería de forma aproximada, además de tener variaciones de la emisión dependiendo del color del vendaje y la marca. Por la falta de estudios sobre la combinación de estos dos agentes terapéuticos se recomienda seguir investigando sobre las interacciones entre las técnicas para justificar su uso y efectividad terapéutica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- (1) L. Espejo, M.D. Apolo. Revisión bibliográfica de la efectividad del kinesiotaping. *Rehabilitación*. 2011;45 (2): 148 – 158.
- (2) Tsai H. et al. Could Kinesio tape replace the bandage in decongestive lymphatic therapy for breast-cancer-related lymphedema? A pilot study. *Support Care Cancer*; 2009: 17:1353–1360.
- (3) O. Kaya Kara, et al. The effects of Kinesio Taping on body functions and activity in unilateral spastic cerebral palsy: a single-blind randomized controlled trial. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2015, 57: 81–88.
- (4) Camerota F. et al. Neuromuscular taping for the upper limb in Cerebral Palsy: A case study in a patient with hemiplegia. *Dev Neurorehabil*, Early Online: 2013, 1–4.
- (5) Kumbrink B. K Taping-An Illustrated Guide. Berlin: Springer; 2012.
- (6) Melis M. et al. Low Level Laser Therapy for the Treatment of Temporomandibular Disorders: A Systematic Review of the Literature. *Cranio* 2012; 30:304-12.
- (7) Leal E. et al. Adjunctive use of combination of super-pulsed laser and light-emitting diodes phototherapy on nonspecific knee pain: double-blinded randomized placebo-controlled trial. *Lasers Med Sci*; 2014: 29:1839–1847.
- (8) Nascimento D. Efeitos da irradiação com o laser hene 632.8nm sobre a cicatrização de feridas em ratos. *Marin-gá*; 2006: 5: (2): 229-235.
- (9) Gur A. et al. Efficacy of 904 nm Gallium Arsenide Low Level Laser Therapy in the Management of Chronic Myofascial Pain in the Neck: A Double-Blind and Randomized-Controlled Trial. *Lasers Surg Med*; 2004: 35:229–35.